

## Valve for controlling fluids

Patent Number: US6155532  
Publication date: 2000-12-05  
Inventor(s): SCHMOLL KLAUS-PETER (DE); HEINZ RUDOLF (DE); KIENZLER DIETER (DE);  
POTSCHIN ROGER (DE); BOECKING FRIEDRICH (DE)  
Applicant(s):: BOSCH GMBH ROBERT (DE)  
Requested Patent: ☐ US6155532  
Application Number: US19980165634 19981002  
Priority Number (s): DE19971043640 19971002  
IPC Classification: F16K31/122  
EC Classification: F02M47/02D  
Equivalents: ☐ DE19743640, ☐ EP0907017, ☐ JP11166653

### Abstract

A valve for controlling fluids, which is provided with a fluid-filled coupling chamber that is disposed between an actuator piston of a piezoelectric actuator and a piston that actuates a valve member. In order to compensate for a leakage in the coupling chamber that is intermittently under high pressure during a switching procedure, a filling valve is provided that is disposed radially on the coupling chamber, but outside the chamber, and this valve monitors an inflow from an inlet conduit that is under ambient pressure in the valve. In this manner, on the one hand, the clearance volume produced by the attachment of the filling valve is very small and on the other hand, the filling valve is independent of the accelerated movements of the pistons, i.e., independent of their acceleration forces. The valve is designated for use in fuel injection devices for internal combustion engines of motor vehicles.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**This Page Blank (uspto)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-166653

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月22日

(51) Int.Cl.\*

識別記号

F I

F 1 6 K 31/02

F 1 6 K 31/02

A

F 0 2 M 47/00

F 0 2 M 47/00

A

51/06

51/06

F

N

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-279997

(22) 出願日 平成10年(1998)10月1日

(31) 優先権主張番号 1 9 7 4 3 6 4 0 . 4

(32) 優先日 1997年10月2日

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 390023711

ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト

ミット ベシユレンクテル ハフツング

ROBERT BOSCH GESELL

SCHAFT MIT BESCHRAN

KTER HAFTUNG

ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト

(番地なし)

(72) 発明者 ルードルフ ハイנטツ

ドイツ連邦共和国 レニンゲン エルティ

ンガー ヴェーク 26

(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外3名)

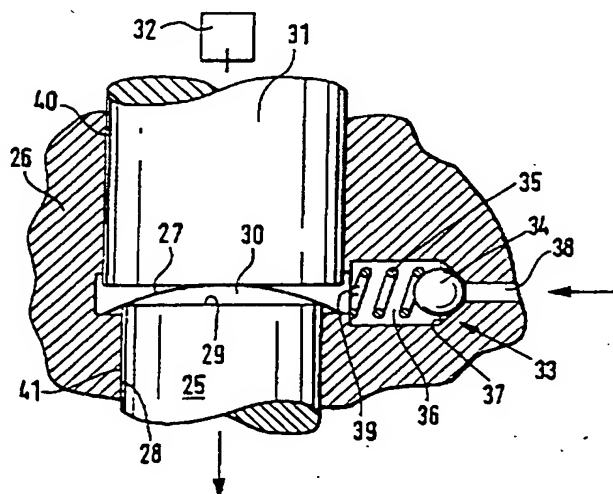
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体を制御するための弁

(57) 【要約】

【解決手段】 液体を制御するための弁であって、その操作のために、液体により充填された結合室30が設けられており、この結合室がピエゾアクタ32のアクタピストン31と、弁部材を操作するピストン25との間に配置されている。切換え過程時に一時的に高圧にさらされる結合室30内の漏れ損失を補償するために、充填弁33が設けられており、この充填弁は半径方向で結合室30の外側に配置されていて、弁内で周囲圧にさらされている供給通路38からの供給を監視している。これにより、充填弁33の付加により生じる無駄容積が極めて小さいと共に、充填弁がピストン25、31の加速運動に依存しない。この弁は自動車の内燃機関の燃料噴射装置で用いられる。

【効果】 結合室がいつでも十分に充填された状態に保たれ、かつ結合液体だけが結合室へ補充されることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液体を制御するための弁であって、弁部材(22)を備えており、この弁部材が、その操作に用いられる、戻し力により負荷されたピストン(25)を備えており、このピストンが可動壁としてその端面で液圧的な結合室(30)を開鎖しており、この結合室が他方ではピエゾアクタ(32)のアクタピストン(31)によって制限されており、このアクタピストンの作動行程によって結合室(30)内の圧力上昇が生ぜしめられ、かつこの作動行程によってピストン(25)が戻し力に抗して移動させられる形式のものにおいて、結合室(30)が結合室へ向かって開く充填弁(33, 42, 47)を介して液体源に結合可能であることを特徴とする液体を制御するための弁。

【請求項2】 充填弁(33, 42, 47)が直に半径方向で結合室(3)に付加されており、かつチェック弁として形成されていることを特徴とする請求項1記載の弁。

【請求項3】 充填弁(33, 42)の開鎖部材(34, 44)が、ケーシング(26)内に設けられた弁座(37, 43)に開鎖部材(34, 44)を圧着する弁ばね(35, 46)によって直に負荷されている請求項1又は2記載の弁。

【請求項4】 弁ばね(35)がコイル圧縮ばねから成る請求項3記載の弁。

【請求項5】 弁ばね(46)がばねダイヤフラムから成る請求項3記載の弁。

【請求項6】 開鎖部材(34, 44)が球として形成されている請求項1から5までのいずれか1項記載の弁。

【請求項7】 充填弁(47)が引張ロッド(48)を備えており、この引張ロッドに、この引張ロッド(48)に取付けられた開鎖部材(49)を弁座(50)上に引き寄せようとする弁ばね(55)に係合している請求項1又は2記載の弁。

【請求項8】 弁座(50)が、中空な締付ナット(52)によってケーシング肩(53)に固定保持されるディスク(51)に配置されている請求項7記載の弁。

【請求項9】 締付ナット(52)がケーシングにねじ締められており、かつリング円筒状に形成されており、かつ、その中空円筒部(56)内に引張ロッド(48)及び弁ばね(55)を受容している請求項8記載の弁。

【請求項10】 弁ばね(55)の予負荷が、引張ロッド(48)上でねじ締め可能なばね受け(54)により変化可能である請求項7から9までのいずれか1項記載の弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は液体を制御するための弁であって、弁部材を備えており、この弁部材がその

操作に用いられる、戻し力により負荷されたピストンを備えており、このピストンが可動壁としてその端面で液圧的な結合室を開鎖しており、この結合室が他方ではピエゾアクタのアクタピストンによって制限されており、このアクタピストンの作動行程によって結合室内の圧力上昇が生ぜしめられ、かつこの作動行程によってピストンが戻し力に抗して移動させられる形式のものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 この種の弁はヨーロッパ特許第0477400号明細書により公知である。その場合、弁部材の作動ピストンは段孔の小直径部分内で密に摺動可能に配置されており、これに対して段孔の大直径部分内には、ピエゾアクタにより運動させられる大直径のピストンが配置されている。両方のピストンの間には、大直径のピストンがピエゾアクタによって所定距離だけ運動させられた際に弁部材の操作ピストンが两段孔直径の伝達比に応じて増大した距離だけ運動させられるように、大きい液圧的な結合室が間挿されている。弁部材、操作ピストン、大直径のピストン及びピエゾアクタは1つの共通の軸に相前後して配置されている。

【0003】 この種の弁では、ピエゾアクタの、弁の又は弁ケーシングの長さ変化を液圧的な結合室によって補償するという問題が生じる。ピエゾアクタが弁の開放のために結合室内で圧力を発生するので、この圧力は結合室内液体の損失にもつながる。結合室の空ポンピングを阻止するためには液体の補充が必要である。このような充填を生ぜしめるべき装置は冒頭に記載した従来技術により既に公知であるが、その欠点は、両方の可能な流れ方向で常時開いている連通が結合室と貯蔵タンクとの間に設けられており、この連通がピエゾアクタの作動のふるまいに著しく影響することにある。特に、このようにして増大させられた容積は、結合室により形成された液柱の伝達剛性を減少せしめる圧縮性をもたらす。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上記欠点を回避することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題は本発明によれば、請求項1の特徴概念に記載したように、結合室が結合室へ向かって開く充填弁を介して液体源に結合可能であることによって解決される。

## 【0006】

【発明の効果】 本発明の弁の利点とするところは、結合室がいつでも十分に充填された状態に保たれ、かつ結合液体だけが結合室へ補充されることができることにある。これにより、装置全体の長さが変化するという欠点が回避される。例えば加熱時にピエゾアクタ、弁又はケーシングの長さが変化した場合でも、このような長さ変化が結合室内で漏れにより補償されるため、同様に装置

全体の長さ変化が回避される。その上、装置が簡単な構造を有し、かつ確実かつ信頼性よく作動するという利点も生じる。

【0007】

【発明の実施の形態】次に、本発明の複数の実施例を図面に示し、以下の記載で詳細に説明する。

【0008】本発明にもとづく弁は大部分を図1で断面して示す燃料噴射弁で使用される。この噴射弁は弁ケーシング1を備えており、この弁ケーシング内には縦孔2内に弁ニードル3が案内されており、弁ニードルはこの場合も図示されていない公知形式で閉鎖ばねにより閉鎖方向に予負荷されることができる。弁ニードル3はその一端に円錐状のシール面4を備えており、このシール面は弁ケーシング1の、燃焼室内に突入している先端5のところで弁座6と協働しており、この弁座からは噴口が導出されており、噴口は弁ニードル3がその弁座6から持上げられた際に噴射を完遂せしめるために噴射弁の内部、この場合には弁ニードル3を囲んでいて噴射圧下の燃料により充填された環状室7と燃焼室とを連通せしめている。

【0009】環状室は圧力室8に接続されており、この圧力室8は圧力導管10に常時連通しており、この圧力導管を介して、燃料高圧アキュムレータ9から燃料噴射弁へ燃料が噴射圧下で供給される。この高い燃料圧は圧力室8内でも圧力肩11に作用し、この圧力肩を介して、適当な条件下で公知形式で弁ニードル3がその弁座6から持上げられることができる。

【0010】弁ニードル3の他端では弁ニードルが円筒孔12内で案内されており、かつそのところでその端面14によって制御圧力室15を閉じており、この制御圧力室は絞り接続16を介して環状室17に常時接続されており、この環状室は圧力室8と同様に燃料高圧アキュムレータに常時連通している。制御圧力室15からは軸方向に絞り孔19が制御弁21の弁座20へ延びている。この弁座には制御弁の弁部材22が協働しており、この弁部材は弁座20から離れた状態で制御圧力室15と、リリーフ室に常時連通したばね室18との間を連通せしめる。

【0011】ばね室18内には、弁部材22を閉鎖方向に負荷する圧縮ばね24が配置されており、この圧縮ばねは弁部材22を弁座20へ向けて負荷しており、その結果、制御弁のノーマル位置では制御圧力室15とばね室18との連通を閉じている。制御圧力室15の領域内における弁ニードル3の端面14側の受圧面が圧力肩11の受圧面に比して大きいために、圧力室8内にも予め存在するのと同じ制御圧力室内燃料圧が弁ニードル3を閉鎖位置に保つ。

【0012】しかし、弁部材22が弁座20から離されると、絞り接続16を介して遮断されていた制御圧力室15内の圧力がリリーフされる。弁ニードル3は閉鎖力

の喪失又は減少によって、場合により閉鎖ばねの力に抗して迅速に開放され、かつ他面において弁部材22が再び閉鎖位置に達するやいなや、この時点からは絞り接続16を介して制御圧力室15内の元の高い燃料圧が再び迅速に形成されるため閉鎖位置へもたらされる。

【0013】本発明にもとづく制御弁21はその操作に用いられるピストン25を備えており、このピストンは弁部材22へ作用し、かつ図2に詳細に示されているピエゾアクタ32によって操作される。ピストン25は案内孔28内で密に案内されており、かつその端面29で結合室30の一方の側を制限しており、結合室30の反対側は比較的大きな直径を有するアクタピストン31により閉鎖されており、このアクタピストンはピエゾアクタ32の一部分を成していて、結合室30内に配置されたばね板27によってピエゾアクタ32との接触を保たれている。

【0014】ピストン25及びアクタピストン31はそれぞれの案内孔28、40内で密に案内されている。結合室30はピストン25及びピエゾピストン31のピストン受圧面の大きさがそれぞれ異なっているために増速室として役立っている。要するにこの増速室はアクタピストン31の構造に付随する小さな行程を、制御弁21を操作するピストン25の比較的大きな行程に増速する。ピエゾアクタ32の励磁時に、ピストン25は弁部材22がその弁座20から離れるように移動させられる。これにより制御圧力室15がリリーフされ、このことが弁ニードル3の開放を生ぜしめる。

【0015】弁の作動時及び圧力増速時に結合室30内に極めて高い圧力が形成される。閉じられた液体がこのように負荷されるにもかかわらず、ピストン案内孔に沿った漏れにもとづく充填損失を生じないようにするために、かつ、温度変化時の容積変化により生じた充填損失を迅速に補償するために、結合室30に接続された充填弁33が設けられている。

【0016】本発明によれば、この種の充填弁は、図2、図3及び図4による実施例では、結合室30内の無駄容積を可能な限り小さく保って移動運動のための伝達容積の剛性度を可能な限り大きく保つために、半径方向で直に結合室30に付加されるように配置されている。

【0017】図2にはコイル圧縮ばねから成る弁ばね35により直に負荷された球状の閉鎖部材34を有する充填弁33が示されている。閉鎖部材34及び弁ばね35は1つの弁室36内に配置されている。この弁ばね35は閉鎖部材34をケーシング26に設けた弁座37へ圧着している。弁座37に対して同軸的に、低下下にある供給通路38が開口している。ばねを装着した結合室30の円筒壁には連通孔39が設けられており、この連通孔を介して充填弁33が結合室30に接続されている。アクタピストン31並びにピストン25はケーシング26内に密に案内されているが、それにもかかわらず、こ

これらのピストンには結合室30内の圧力が高いために案内孔40もしくは41内への漏れが生じる。

【0018】弁の作動時に液体が結合室30から案内孔40、41を介して失われた場合、要するに結合室30の容積が減少した場合、この損失は充填弁33を介して直ちに補償され、換言すれば、弁座37から離れた弁部材34と弁室36とを介して液体が供給通路38から補充される。このことは、ピエゾピストン31をピエゾアクタ32へ向けて移動せしめることにより結合室30を可能な限り大きく保とうとするばね板27により促進される。供給圧、弁座37及び弁ばね35は適当に規定されなければならない。充填弁33はこの構成ではピストン25及びピエゾピストン31の加速運動に、要するにそれらの加速力に依存しない。

【0019】重要な点は、弁室36によって結合室30の容積が著しく増大しないことである。このことに関連して、図3に示すような充填弁42を設けるのがさらに有利である。この構成では、図2にもとづく構造の弁室36が不要となる。

【0020】充填弁42の球状の閉鎖部材44のための弁座43が、同様にばねを装着した結合室30の壁45内に半径方向に加工されている。弁ばね46としてはこの場合、ばねダイヤフラムが使用されており、このばねダイヤフラムはケーシング26に取付けられて結合室30内に垂直に突入している。

【0021】充填弁47の別の有利な構造が図4に示されている。この場合、充填弁47は引張ロッド48を備えており、この引張ロッドはそのヘッド状の閉鎖部材49を結合室30の近くに位置させるように配置されている。弁座50は、中空な締付ナット52を介してケーシング肩53に固定的に保持されるディスク51に形成さ

れている。

【0022】引張ロッド48上にはばね受け54がねじ締め可能に配置されており、このばね受けに弁ばね55が支持されており、この弁ばねは閉鎖部材49をその弁座50に保持している。締付ナット52がケーシング26内にねじ締められており、かつ中空円筒状に形成されていて、その中空円筒部56内に引張ロッド48及び弁ばね55を収容している。閉鎖部材49を受容する弁室57は半径方向の貫通孔58を介して直に結合室30に連通している。

【0023】これから分かるように、この構造では充填弁47の付加により生じる無駄容積が同様に極めて小さい。

【図面の簡単な説明】

【図1】燃料噴射弁の縦断面図である。

【図2】本発明にもとづく充填弁の第1実施例の断面図である。

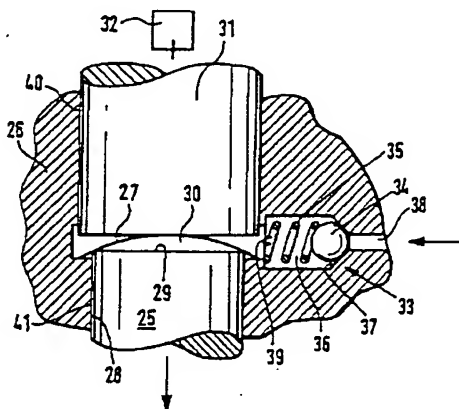
【図3】本発明にもとづく充填弁の第2実施例の断面図である。

【図4】本発明にもとづく充填弁の第3実施例の断面図である。

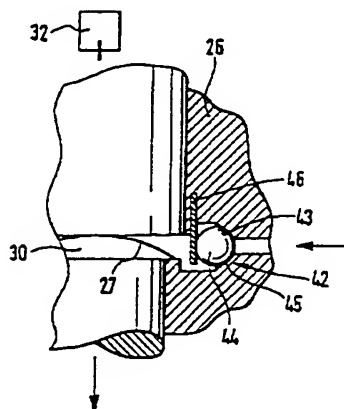
【符号の説明】

22 弁部材、 25 ピストン、 26 ケーシング、 30 結合室、 31 アクタピストン、 32 ピエゾアクタ、 33 充填弁、 34 閉鎖部材、 35 弁ばね、 37 弁座、 42 充填弁、 44 閉鎖部材、 47 充填弁、 48 引張ロッド、 49 閉鎖部材、 50 弁座、 51 ディスク、 52 締付ナット、 53 ケーシング肩、 54 ばね受け、 55 弁ばね、 56 中空円筒部

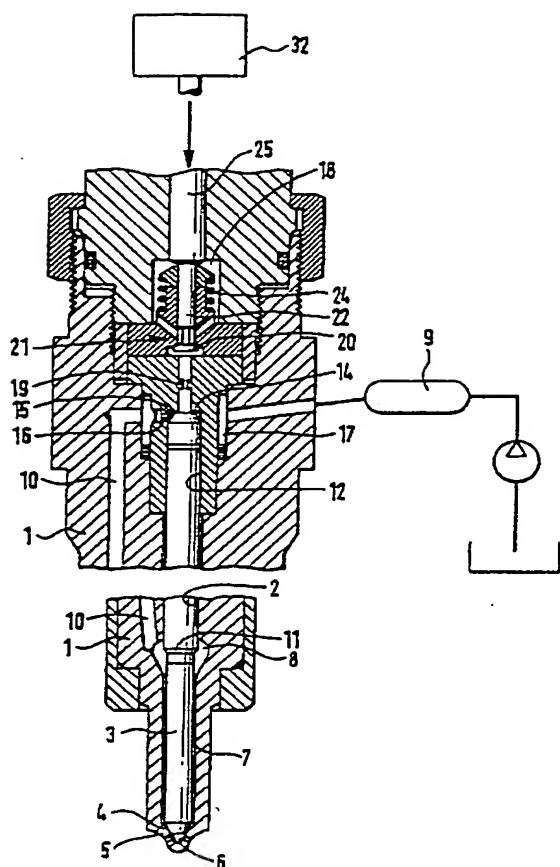
【図2】



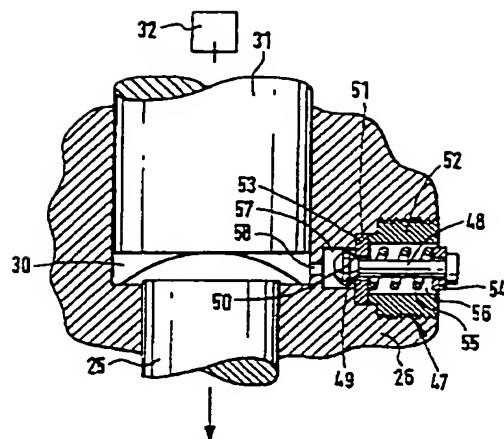
【図3】



【図1】



【図4】



フロントページの続き

(72) 発明者 ディーター キーンツラー  
ドイツ連邦共和国 レオンベルク ノイケ  
ルナー シュトラッセ 6  
(72) 発明者 ローガー ポーチン  
ドイツ連邦共和国 ブラッケンハイム フ  
リーダーシュトラッセ 19

(72) 発明者 クラウス・ペーター シュモル  
ドイツ連邦共和国 レーレンシュタインス  
フェルト リヒャルト・ヴァーグナーシュ  
トラッセ 3  
(72) 発明者 フリートリヒ ベッキング  
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト マ  
インツァー シュトラッセ 27

**This Page Blank (uspto)**